



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 681.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 5. 1902.

Ein Besuch der Arbeiten am Simplon-Tunnel.

Von Professor Dr. C. KOPPE, Braunschweig.
Mit einer Abbildung.

Bei einem Besuche des Simplons fällt auf der Nordseite bei Brig zunächst der neue Bahnhof mit seinen Anlagen und im Bau begriffenen Gebäulichkeiten ins Auge, zu dem vom Orte in der Nähe des Marktplatzes aus in gerader Linie eine breite neue Zufahrtstrasse führt. Das alte Postgebäude ist durch einen geräumigen Neubau ersetzt worden; sonst hat sich im Aeusseren des Städtchens mit dem charakteristischen Stockalper-Schlosse wenig verändert, nur dass das Strassenpflaster durch den gewaltigen Wagenverkehr, den der Tunnelbau mit sich bringt, in einen trostlosen Zustand gerathen ist. In Folge einer Typhusepidemie, die vor einiger Zeit in Brig herrschte und deren Ursachen auf schlechtes Trinkwasser zurückgeführt wurden, sah sich die Gemeindeverwaltung veranlasst, eine neue Wasserleitung zu bauen. Sobald dieselbe fertiggestellt ist, soll der Ausbau der Strassen an die Reihe kommen, dessen es allerdings dringend genug bedarf.

Im Tunnel hat das rasche Ansteigen der Gesteinstemperatur der Bauleitung eine unliebsame Ueberraschung bereitet. Die Geologen

hatten als höchste im Innern des Simplon-Massivs zu erwartende Erdwärme eine Temperatur von 43° C. berechnet, vornehmlich auf Grund der am Gotthard-Tunnel gemachten Erfahrungen über die Zunahme der Wärme mit der Tiefe unter der Oberfläche des Gebirges. Die Bauleitung des Simplon-Tunnels hatte sich, um sicher zu gehen, auf eine noch etwas höhere Temperatur von rund 45° C. gefasst gemacht. Statt dessen beträgt die Erdwärme in Wirklichkeit bereits zehn Grad mehr und ist noch fortwährend im Steigen begriffen. Begreiflicherweise sieht man einem weiteren derartig unerwarteten und rapiden Anwachsen der Erdwärme im Simplon-Tunnel nicht ohne Besorgniss entgegen, da solch hohe Temperaturen eine hinreichende Abkühlung der Luft, die im Interesse der Arbeiter nothwendig ist, wesentlich erschweren, zum mindesten aber ganz neue Anlagen und Kühlvorrichtungen erforderlich machen können. Was 55° und mehr Erdwärme für die Bohr- und Ausbruchs-Arbeiten im Tunnel besagen wollen, lehrt am augenfälligsten ein Vergleich mit den bezüglichen Verhältnissen am Gotthard.

Im Gotthard-Tunnel betrug die höchste Gesteinstemperatur kurz vor dem Durchschlage 31° C., d. h. 24° C. weniger als gegenwärtig im Simplon-Tunnel, und doch litten die Arbeiter und die Arbeiten ganz gewaltig unter dieser weit

geringeren Erdwärme. Schon bei 29° C. Gesteinstemperatur traten Erkrankungen der Arbeiter an Anämie auf, und diese steigerten sich mit zunehmender Erdwärme in ganz bedenklichem Grade, denn auf der Südseite waren schliesslich mehr als die Hälfte aller Tunnel-Arbeiter von dieser Krankheit befallen. Die Tagelöhne mussten um 25 Procent erhöht und die Arbeitszeit gleichzeitig von 7 auf 5 Stunden herabgesetzt werden. Eine grosse Anzahl Pferde und Maulthiere fielen am Hitzschlage im Tunnel. Man war nahe an der Grenze der Leistungsfähigkeit von Menschen und Thieren angelangt, denn die Ventilationsvorrichtungen zur Erneuerung und Abkühlung der Luft an den Arbeitsstellen im Innern des Berges genügten nicht mehr, und man konnte erst wieder erleichtert aufathmen, als der Stollendurchschlag erfolgte und mit ihm eine natürliche Ventilation eintrat, die hinreichend frische Luft zuführte und auch Temperaturerniedrigung bewirkte. Erst wenn man sich diese Vorkommnisse am Gotthard-Tunnel klar vergegenwärtigt, erhält man einen richtigen Maassstab zur Beurtheilung der Fortschritte und Leistungen beim Bau des Simplon-Tunnels.

Nach den Beobachtungen am Gotthard hatte man geglaubt, auf ein Anwachsen der Erdwärme um je 1° C. auf 44 m Höhenzunahme der übergelagerten Gesteinsmassen rechnen zu müssen. Auf die ersten 6 km Tunnellänge ergaben die Beobachtungen im Innern des Simplon-Gebirges die in nachstehender Tabelle zusammengestellten Gesteins-Temperaturen:

Tabelle I.

Gesteinstemperatur im nördlichen
Simplon-Tunnel
(im Bohrloch von 1,5 m Tiefe).

Tag der Beobachtung 1902	500 m Grad	1000 m Grad	2000 m Grad	3000 m Grad	4000 m Grad	5000 m Grad	6000 m Grad
14. Januar	8,1	11,7	16,1	19,7	22,6	25,0	30,0
29. „	8,1	11,5	16,0	19,6	21,6	24,9	30,0
26. Februar	8,2	11,5	16,0	19,5	21,6	24,8	29,1
15. März	8,8	11,8	16,0	19,5	21,6	24,8	29,2
27. „	8,1	12,1	16,0	19,4	21,4	24,5	28,9
18. April	11,1	12,6	16,4	19,7	22,2	24,8	28,9
30. „	11,5	13,4	16,7	19,8	22,3	24,8	28,8
15. Mai	10,7	13,0	16,5	19,7	22,2	24,7	28,8
27. „	11,0	13,0	16,4	19,6	22,0	24,5	28,5
7. Juni	12,9	14,2	16,9	19,8	22,1	24,4	28,0
27. „	13,0	14,4	17,0	19,8	22,0	24,0	27,2

Das Anwachsen der Gesteinstemperatur von 8° C. im Anfange des Tunnels bis auf 30° C. beim sechsten Kilometer im Innern des Berges hat nichts Auffallendes. Die Beobachtungsthermometer sind in 1,5 m tiefen Bohrlöchern, die in die Stollenwände eingetrieben sind, angebracht, zeigen aber trotzdem einen deutlichen Einfluss der Ventilation bzw. der durch

diese bewirkten Zufuhr von frischer Luft, die je nach der Jahreszeit kälter oder wärmer ist. Am Portal des Richtungsstollens sind zwei starke Ventilatoren aufgestellt, von denen jeder einzelne einen Luftstrom von 1,5 m Geschwindigkeit pro Secunde in den Stollen hineintreiben kann. Meist ist nur einer derselben in Thätigkeit, weil die Luftzufuhr durch ihn noch ausreicht. Der Ventilator läuft ununterbrochen, Tag und Nacht, Sommer und Winter. Das Ansaugen der äusseren Luft ist so stark, dass Vögel, Schmetterlinge, Insecten etc., welche der Oeffnung zu nahe kommen, und nicht selten auch die Hüte unachtsamer Besucher vom Luftstrom mitgerissen und im Tunnel abgelagert werden. Die Ventilation kann in einfacher Weise umgestellt werden durch Aenderung der Verschlussthüren, so dass die Luft, anstatt in den Stollen hineingepresst zu werden, dann aus ihm herausgesaugt wird. Die Luftcirculation findet dann im Innern des Tunnels in entgegengesetzter Richtung statt. Unter anderm wird bei den Absteckungsarbeiten zur Festlegung der Tunnelachse hiervon Gebrauch gemacht. Im allgemeinen tritt die Luft in Stollen II, der in einem Abstände von 17 m dem Haupttunnel parallel läuft, ein und durchstreicht denselben bis zum letzten offenen Querschlage, durch den sie in den Haupttunnel übergeleitet wird, um nach Durchlaufen desselben an seinem Portale wieder auszutreten. In solcher Weise werden pro Tag rund 3 Millionen Cubikmeter frische Luft durch die beiden Stollen getrieben und so für ausreichende Lufterneuerung gesorgt. Die Einwirkung dieses continuirlichen Zuströmens der äusseren Luft auf die zur Beobachtung der Gesteinstemperatur in den Stollenwänden in 1,5 m Tiefe angebrachten Thermometer lassen die in Tabelle I mitgetheilten Zahlenangaben deutlich erkennen. Im ersten Theile des Tunnels tritt mit der Erwärmung der äusseren Luft im Laufe der Frühlings- und Sommermonate auch eine Erhöhung der Thermometerangaben ein, vom fünften und sechsten Kilometer an aber zeigen die Thermometer immer mehr abnehmende Werthe, weil hier die Gesteinstemperatur höher ist, als diejenige der zugeführten Luft. Mit zunehmender Tunnellänge wird diese Differenz immer grösser, da die Erdwärme immer höher wird, die zuströmende Luft daher stark abgekühlt werden muss. Hierzu dienen im Tunnel aufgestellte Kühlapparate, die aus über 40 Wasserbrausen pro Secunde etwa 20 Liter thunlichst kaltes Wasser unter einem Drucke von 15 bis 20 Atmosphären fächerförmig zerstäuben. Das nöthige Wasser wird ihnen zugeführt durch eine besondere Rohrleitung, die neben den beiden zum Treiben der hydraulischen Bohrmaschinen bestimmten Hochdruckleitungen her läuft. Diese Kühlwasserleitung hat etwa 25 cm lichte Weite und ist ihrerseits, um das Wasser auf seinem

Wege im Tunnel vor Erwärmung thunlichst zu schützen, in ein 42 cm weites und mit Kohlenstaub gefülltes Rohr eingebettet. Trotz dieser Isolirung erwärmt sich das zugeführte Wasser, bevor es zum Luftkühlapparate gelangt, um mehrere Grade, und naturgemäss um so mehr, je länger der Tunnel und je höher die Erdwärme im Innern des Berges werden. Die durch das Zerstäuben des Kühlwassers unter dem Drucke von etwa 15 Atmosphären erzeugte Abkühlung der Luft, die auf ihrem Wege zu den Arbeitsstellen dasselbe durchstreichen muss, hat sich bisher als sehr wirksam und ausreichend erwiesen.

Die letzten vorgetriebenen Stollenenden, welche über den letzten Querschlag hinaus liegen, können von der durch den Ventilator bewirkten Luftcirculation nicht berührt werden, da sie gleichsam zwei Sackgassen bilden, in welche die durch den letzten Querschlag streichende zugeführte frische Luft nicht gelangen kann. Diese Stollenenden erhalten daher eine besondere Ventilation, indem durch Strahlpumpen oder kleine Ventilatoren von der bis zum letzten Querschlage streichenden frischen Luft ein genügendes Quantum, pro Tag einige tausend Cubikmeter, in dieselben hinein und bis zu den Angriffsstellen vor Ort getrieben wird.

Nach den Berechnungen der Geologen sollte beim siebenten Kilometer im Innern des Berges eine Gesteinstemperatur von 36—37° C. angetroffen werden. Zur grössten und sehr wenig angenehmen Ueberraschung der Bauleitung stieg aber vom sechsten Kilometer an die Erdwärme derartig rasch, dass sie beim Kilometer 7 bereits 45—46° C. betrug. Beim Kilometer 7,2 war die Gesteinstemperatur auf 52° C. gestiegen, beim Kilometer 7,5 auf 53° und in der Nähe des achten Kilometers betrug sie wenigstens 55°, d. h. 10 Grad mehr, als man nach allen vorher gemachten Erfahrungen und angestellten Berechnungen geglaubt hatte, im äussersten Falle befürchten zu sollen. Die Gesteinstemperatur ist noch im Steigen begriffen. Wegen der nothwendigen Ventilation und starken Abkühlung der Luft ist es sehr schwierig, dieselbe genau zu bestimmen, da die Angaben der Beobachtungs-Thermometer durch jene stark beeinflusst werden. Jedenfalls sind diese Angaben daher als Minimalwerthe der wirklich vorhandenen Erdwärme zu betrachten.

Naturgemäss ist das Interesse der Geologen und Techniker an dieser ganz unerwarteten Erscheinung, welche man durch die gänzliche Abwesenheit von Wasser und daher äusserste Trockenheit des durchbohrten Gesteins zu erklären sucht, ein sehr grosses und auch in der Laienwelt ein ganz allgemeines. Beunruhigende Nachrichten in Betreff der Möglichkeit, bei solchen Temperaturen die Tunnelbohrung überhaupt fortsetzen zu können, wurden in Umlauf gesetzt.

Dieselben sind durchaus unbegründet. Einstweilen genügen die vorhandenen Ventilations-einrichtungen und Luftkühlapparate trotz der hohen Erdwärme in ausreichendem Maasse. Um aber bei weiterem Steigen der Gesteinstemperatur für alle Fälle gesichert zu sein, hat die Bauleitung des Simplon-Tunnels bereits weitere Luftkühlapparate anfertigen lassen, in denen die den Arbeitsstellen zugeführte Luft durch Eis stark abgekühlt werden kann, und zwar auf trockenem Wege. Zehn Rollwagen sind mit Kasten von 2 m Länge und je 1 m Höhe und Breite versehen. In jedem Kasten sind 50 eiserne Röhren von 1 m Länge und einigen Centimetern Weite vertical in gleichem Abstände aufgestellt. Diese 50 Röhren werden mit Wasser gefüllt, geschlossen und dann auf eine Temperatur von etwa —10° abgekühlt. Hierzu dient eine beim Haupt-Maschinenhause aufgestellte Eismaschine, von der eine auf —10° abgekühlte Salzlösung in die Kasten mit den Röhren übergeführt wird. Diese Lösung circulirt durch die zwischen den Röhren befindlichen Zwischenräume und bringt das in den Eisenröhren befindliche Wasser zum Gefrieren. Ist der ganze Kasten, dessen doppelte Wände aus schlechten Wärmeleitern bestehen, mit seinem Inhalte genügend abgekühlt, so wird die Salzlösung abgelassen, der Wagen in den Tunnel bis nahe vor Ort gefahren und in die Rohrleitung eingeschaltet, welche Luft aus dem letzten Querschlage in den Stollen führt. Diese Luft tritt dann am hinteren Ende in den kalten Wagen ein, circulirt durch die Zwischenräume der mit Eis gefüllten Eisenröhren, welche früher die Salzlösung einnahm, und tritt nach Durchstreichen derselben mit entsprechender Abkühlung an der vorderen Seite des Wagens wieder aus. Je nach Bedarf können mehrere solcher Eiswagen in die Rohre für die Zuleitung der frischen Luft eingeschaltet, bezw. nach dem Gebrauche durch frische, kalte Wagen ersetzt werden. Auf solche Weise glaubt die Unternehmung aller Temperaturen im Inneren des Simplon-Massives Herr werden und die Durchbohrung desselben ungehindert durchführen zu können, was nach den seitherigen Leistungen der Bauleitung nicht zu bezweifeln ist.

Trotz der unerwartet hohen Erdwärme ist der Gesundheitszustand der Arbeiter ein günstiger. Zum Schutze der aus dem heissen Tunnel ausfahrenden Arbeiter gegen kalte Zugluft führen gedeckte Einfahrtshallen vom Tunnel-Portale direct bis zu den Bade- und Umkleideräumen. Die Arbeiter fahren in den Tunnel hinein zu den Arbeitsstellen und ebenso wieder hinaus auf mit Bänken versehenen Rollwagen, die zu Arbeiterzügen zusammengestellt sind und regelmässig zum Schichtwechsel verkehren. Bis zur Hauptstation im Tunnel, die am Ende des Vollausbruches, etwa 1 km vor dem Stollenort,

sich befindet, werden die Züge mit der Dampf-locomotive befördert. Dann tritt an deren Stelle eine kleine Luftlocomotive, deren horizontal gelagerte Röhren mit Druckluft von etwa 80 Atmosphären gefüllt sind und die von Gebrüder Sulzer in Winterthur in so kleinen Dimensionen construiert wurde, dass sie den Stollen bis nahe vor Ort befahren kann. Eine Einfahrt und ebenso eine Ausfahrt aus dem Tunnel dauert gegenwärtig etwa 40 Minuten. Diese Zeit erhalten die Arbeiter vergütet, und zwar proportionaler je nach der Höhe ihrer Lohnsätze.

Der ganze Arbeitsbetrieb ist so geregelt, dass irgendwelche Zeitverluste durchaus vermieden werden. Bohren, Sprengen, Schottern und Ventilieren folgen sich ohne Unterlass und bilden zusammen je einen Angriff. Das Resultat eines solchen in Bezug auf das Vorrücken des Stollens ist abhängig von der Natur des durchfahrenen Gesteins, namentlich seiner Härte und Schichtung. Es beträgt im Durchschnitt 1,2 m bis 1,5 m und verlangt 4—6 Stunden Zeit. Hiervon entfällt etwa die Hälfte auf Bohren und Sprengen, die andere Hälfte auf Schottern und Ventilieren. Zahlreiche Versuche wurden gemacht, namentlich in der ersten Zeit der Tunnelbohrung, die zu den vorgenannten Arbeiten eines Angriffes erforderliche Zeit und damit diese selbst immer mehr abzukürzen, denn wenn irgendwo, so heisst es am Simplon-Tunnel: „Zeit ist Geld“, und selbst ein scheinbar nur sehr geringer Zeitgewinn bei einem Angriff wächst bei der fortwährenden Wiederholung desselben durch Summierung zu einer erheblichen Grösse. Der verstorbene Ingenieur Brandt, dessen als Bronze-relief ausgeführtes, lebensvolles Porträt nun das Sitzungs- und Empfangszimmer der Bauleitung schmückt, hatte seiner Zeit eine sogenannte „Schotterkanone“ construiert, eine riesige Windbüchse, geladen mit einigen Cubikmetern Wasser, welches er im Augenblicke des Sprengens in die abgelösten Gesteinsmassen mit gewaltiger Kraft hineinschiessen wollte, um hierdurch eine Bresche zu legen in die nach jeder Sprengung im Stollen aufgehäuften Stein- und Schuttmassen. Diese müssen durch das „Schottern“ erst in genügendem Maasse bei Seite und weg geräumt sein, bevor der Bohrwagen mit den Bohrmaschinen wieder „vor Ort“ gefahren werden kann, um mit einer neuen Bohrung zu beginnen. Die Brandtschen Versuche, durch seinen Tod unterbrochen, führten zu keinem praktisch brauchbaren Ergebnisse. Ingenieur Peter, Vorstand der Maschinen-Werkstätten am Nordende des Simplon-Tunnels, hat aber den Brandtschen Gedanken, den zur Verfügung stehenden gewaltigen Wasserdruck von 80 bis 100 Atmosphären zur Beschleunigung des Schotterns zu verwerthen, seinerseits weiter verfolgt und in anderer Weise hierzu nutzbar ge-

macht. Er nimmt die menschliche Arbeitskraft und Arbeitsleistung, die Brandt durch die Wasserkraft gänzlich ersetzen wollte, zu letzterer zu Hilfe. Die durch eine Sprengung im Stollen abgelösten dicksten und schwersten Steinblöcke müssen durch Menschenhand zunächst zur Seite geschafft werden. Dann erst kann die Wasserkraft erfolgreich verwendet werden, und zwar auch dann nur in Verbindung und unterstützt durch menschliche Arbeit. Die Petersche Schottervorrichtung besteht aus einem 10 m langen Rohre von 30 cm Weite, an dessen vorderer Oeffnung sich ein schaufelförmiges, flaches Aufladeblech befindet. Das Rohr wird vor den im Stollen nach der Sprengung aufgeworfenen Schotterhaufen gebracht, so dass zwei Arbeiter die leichteren Steinstücke und Schottermassen auf das Auflagerblech bequem aufzuwerfen im Stande sind. Das Rohr wird mit der Druckwasserleitung für die hydraulischen Bohrmaschinen in Verbindung gebracht; die unter einem Druck von etwa 80 Atmosphären aus Düsen mit je 12 Strahlen von einigen Millimetern Stärke beim Oeffnen der Hochdruckleitung mit grosser Gewalt hervorschiessenden Wasserstrahlen saugen das von den Arbeitern aufgeworfene Material mit solcher Gewalt in das Schotterrohr hinein, dass es durch das Rohr hindurch in einen am jenseitigen Ende desselben aufgestellten Rollwagen getrieben wird, und zwar mitsammt den Steinstücken bis zu 30 kg und mehr Gewicht. Die mit dieser neuen Schottervorrichtung angestellten ersten Versuche haben günstige Resultate geliefert. So kommt der Gedanke Brandts, den für seine Bohrmaschinen nothwendigen Wasserdruck, der nach der Bohrung und während der Schotterung zur anderweitigen Verfügung steht, zur Abkürzung der Schotterzeit zu verwerthen, in abgeänderter Form doch noch zur Geltung.

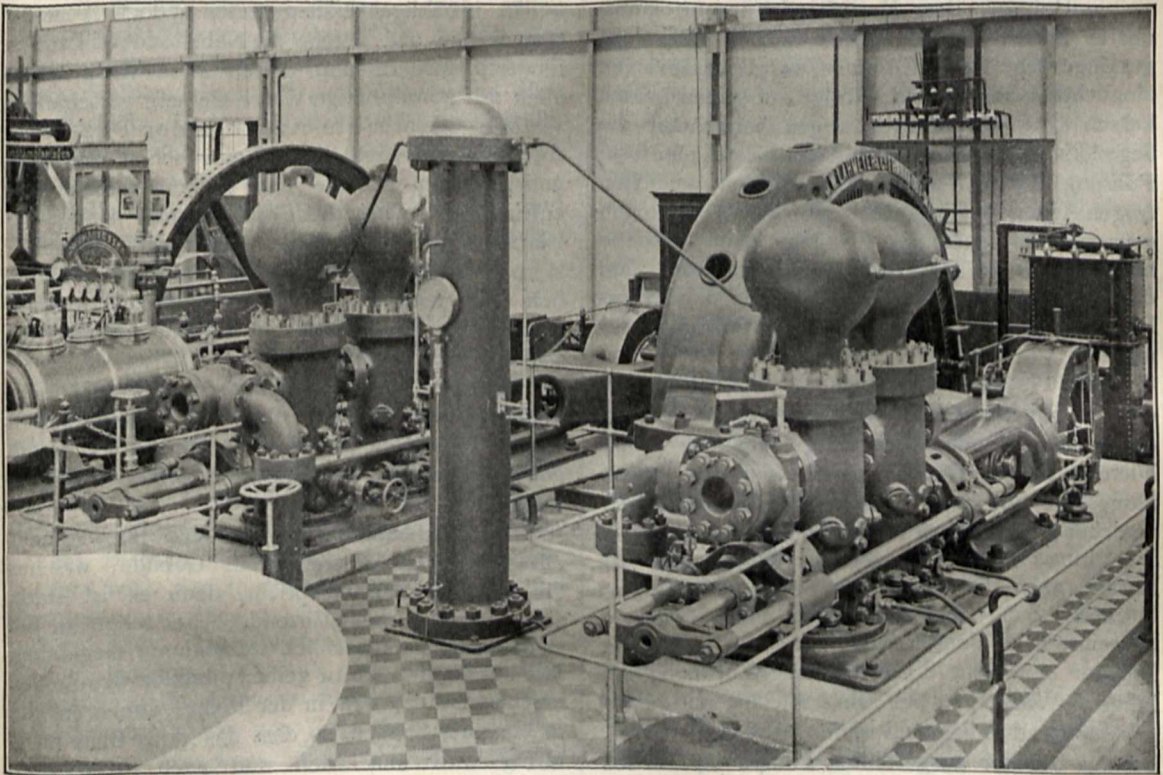
An der Bauausführung des Simplon-Tunnels ist die Familie Brandts nicht mehr betheilig. Der älteste Sohn, ebenfalls Ingenieur, führt nach Beendigung seiner Studien am Züricher Polytechnicum die Unternehmungen der Baugesellschaft Brandt, Brandau & Co. in Spanien weiter. Oberst Locher und Ingenieur Brandau sind die technischen Leiter auf der Nord- und der Südseite des Simplon-Tunnels, während Ed. Sulzer-Ziegler nach wie vor dem commerziellen und administrativen Theile des gewaltigen Unternehmens vorsteht. Die seither auf der Nordseite des Simplon-Tunnels erzielten Fortschritte können nur als durchaus günstige bezeichnet werden, denn sie übertreffen das von der Bauleitung aufgestellte Programm zur Zeit um nahezu einen Kilometer Stollenvortrieb. Wenn keine ganz aussergewöhnlichen Hindernisse eintreten, wird daher das Arbeitsprogramm hier zweifellos innegehalten werden, und zwar trotz der unerwartet

hohen Gesteinstemperaturen. Nach Ueber-
schreiten der Tunnelmitte, woselbst eine kurze
horizontale Strecke eingeschaltet ist, fällt der
Tunnel nach Isella zu mit 7‰ ab. Da auf
der Südseite in Folge der dort angetroffenen
grossen Schwierigkeiten wesentliche Verzögerungen
im Stollenvortrieb eingetreten sind, wird von der
Nordseite aus über die Tunnelmitte hinaus gebohrt
werden müssen und der Stollen kommt dann
in das Gefälle. Dort könnte ein Einbruch von
Wasser allerdings verhängnissvoll werden. Ein
solcher steht aber nach der Gesteinsformation

jedem Plunger- (Kolben-) hub zu hebende Wasser-
menge auf ein sehr viel kleineres Quantum zu be-
schränken, als es beim Dampftrieb der Pumpen
gebräuchlich ist. Was der letztere bei langsamer Be-
wegung durch Hebung grosser Mengen Wassers mit
einem Hub bewirkt, erreicht der elektrische Be-
trieb durch schnelle Aufeinanderfolge kleiner
Hubmengen, wobei es sich darum handelt, das
Zurückströmen der bereits gehobenen Wasser-
menge zu verhindern und die angesaugte nach-
zudrücken.

Die von Riedler eingeführten Pumpen solcher

Abb. 67.



Zwilling's-Doppelplungerpumpe System Schleifmühle.

nicht zu erwarten, und die Jura-Simplon-Bahn
hat einen von der Bauunternehmung gestellten
Antrag auf Aenderung der Gefällsverhältnisse im
Simplon-Tunnel zur Zeit noch abgelehnt.

(Schluss folgt.)

Expresspumpe Schleifmühle.

Mit einer Abbildung.

Die Nutzbarmachung des directen elektrischen
Antriebes von Wasserpumpen wurde lange Zeit
durch die den elektrischen Motoren eigene grosse
Umdrehungsgeschwindigkeit aufgehalten und erst
dann ermöglicht, als man dazu übergang, die mit

Art erhielten den von Amerika zu uns ge-
kommenen Namen „Expresspumpen“, eine Be-
zeichnung, die auch auf andere Constructionen
von Pumpen mit directem elektrischen Antrieb
gleichsam als Gattungsname übergegangen ist,
dem man dann eine die besondere Construction
bezeichnende Benennung hinzuzufügen pflegt.
Ein Beispiel hierfür ist die von der Firma Ehr-
hardt & Sehmer in Schleifmühle bei Saar-
brücken in der Bergbaulichen Abtheilung in
Düsseldorf ausgestellte „Expresspumpe Schleif-
mühle“, die bereits im *Prometheus* XIII Jahr-
gang, Seite 698 ihrer hervorragenden Leistung
wegen erwähnt wurde. Während bei der Riedler-
Expresspumpe das Saugventil den liegenden

Plunger concentrisch umgiebt und durch diesen beim Oeffnen und Schliessen bethätigt wird, also in seiner Steuerung vom Plunger abhängig ist, sind bei der Expresspumpe Schleifmühle Saug- und Druckventil mit stehender Achse unter einander angeordnet, beide Ventile sind selbstthätig, unabhängig vom Plunger und bedürfen keiner Steuerung.

Abbildung 67 veranschaulicht die in Düsseldorf von der Firma Ehrhardt & Sehmer ausgestellte Zwillinge-Doppelplungerpumpe System Schleifmühle für directen elektrischen Antrieb.

Die Triebachse, welche auf ihrem mittleren Theil den Elektromotor trägt, liegt beiderseits in Lagern des Pumpengestelles, das in seiner weiten Bohrung dem Kreuzkopf Führung giebt, der in fester Verbindung mit dem Umföhrungsgestänge steht. Dieses Gestänge, das gleichsam einen länglichen Rahmen bildet, trägt auf seinen beiden kurzen Querverbindungen gegenüberstehend die liegenden beiden Plunger, und damit diese eine feste Führung haben, werden die beiden seitlichen langen Arme des Gestänges von je zwei Lageraugen getragen, in denen das Gestänge beim Betriebe hin und her gleitet. Die Bewegung wird ihm dadurch ertheilt, dass die Kurbelwelle den Kreuzkopf hin und her schiebt, der das Gestänge mitnimmt.

Die Plunger sind cylindrische Hohlkörper, die in Rücksicht auf den gewaltigen Wasserdruck in besonders sorgfältig gebauten Stopfbüchsen laufen. Die Ringventile sind aus Bronze hergestellt und mit Dichtungsstulpen aus Leder versehen; für kleinere Druckhöhen werden die Ventilringe in der Regel aus Hartgummi gefertigt, aber die Ventilsitze bestehen stets aus Bronze. Saug- und Druckventil sitzen in einem gemeinsamen Ventilkasten, in den auch der Plunger eintaucht, durch welche Anordnung der kürzeste Wasserweg bei ruhigem Gang und relativ grosser Umdrehungszahl erzielt wird. Die letztere beträgt bei der ausgestellten Pumpe 146 in der Minute. Die Plunger haben 105 mm Durchmesser und 400 mm Hub und sind im Stande, minutlich 1900 Liter Wasser auf 760 m Höhe hinaufzudrücken, wozu eine Betriebskraft von 440 bis 450 PS erforderlich ist. In Rücksicht auf die grosse Druckhöhe sind die Pumpenkörper und die beiden kugelförmigen Windhauben jeder Pumpe aus Stahlguss hergestellt. Die Windhauben werden durch einen neben der Pumpe aufgestellten Compressor mit elektrischem Antrieb durch Riemenübertragung mit Druckluft versorgt.

Die ausgestellte Pumpe ist für die Zeche Werne des Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Vereins in Osnabrück bestimmt.

r. [8478]

Herbstbetrachtungen.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 53.)

II.

Alle jene Erscheinungen, welche wir im ersten Abschnitte besprochen haben, bezogen sich auf je ein einziges Pflanzenindividuum. Wenn sich das Blatt opferte und alles Gute, was es besass, abgab, so gab es dasselbe nur seinen eigenen Körpertheilen ab. Es ging beiläufig so zu, wie wenn Victualien aus einer Speisekammer einer Haushaltung in eine andere Kammer überführt werden: sie bleiben dabei doch Eigenthum derselben Haushaltung.

In unzähligen Fällen treten jedoch fremde Organismen auf, welche die Nährstoffe des Laubes für sich fordern und diesen ihren Ansprüchen auch auf gewalthätige Weise Geltung verschaffen.

Wir meinen die Angriffe der Pilze und der Gliederfüssler. Wenn schon die sich entwickelnden Früchte und die mit diesen concurrirenden Stammtheile im Stande sind, die Blätter durch übermässige Forderungen dem Absterben entgegenzuführen, so kann dies natürlich noch rascher geschehen, wenn auch fremde parasitische Lebewesen an der Verarmung des Laubes mitarbeiten.

Es giebt kaum eine Pflanzenart, welche nicht mehreren feindlichen Lebewesen Tribut liefern müsste. Es giebt jedoch viele, welche von einem ganzen Dutzend feindlicher Formen belagert werden.

Das Eichenblatt, wie es sich im Frühjahr entwickelt, ist unstreitig ein Gebilde, welches ein langes Leben verspricht, denn es ist stark, zähe, elastisch und glänzend. Aber schon im Juli sieht man, hauptsächlich in milderer Gegenden, fast auf allen Blättern gelbe, punktförmige Stellen erscheinen, die sich in der Folge vermehren und in einander fliessen, so dass das ganze Blatt missfarbig wird und nach und nach vertrocknet. Wenden wir das Blatt um, so sehen wir auf der Rückseite an den fahlen Stellen kleine rothe, für die meisten Menschen nur mittels Vergrösserungsglases sichtbare Pflanzenläuse sitzen. Dieselben sind mit der Reblaus nahe verwandt und heissen *Phylloxera quercus Fonsc.* (= *coccinea Heyd.*). Die Gattung selbst hat übrigens auch ihren Namen nicht von der Reblaus, sondern von diesem Eicheninsecte erhalten, welches die Eichenblätter verdorren macht; und das griechische Wort *Phylloxera* bedeutet eben so viel wie „Blattdörrer“. Neben diesen giebt es noch mehrere Blattwespen, deren Larven das Chlorophyll der Eichenblätter herausfressen und nur die grau erscheinende Oberhaut übrig lassen. Auch Pilze gesellen sich zu diesen Schmarotzernaturen. So kommt es denn, dass oft schon im August das vorher üppige Grün der erhabenen Eichenkrone in alle mög-

lichen missfarbigen Nuancen übergeht, bei deren Anblick man ein unerquickliches Gefühl kaum unterdrücken kann.

Wenden wir uns zu den Linden, so sehen wir deren prächtige Blätter ebenfalls schon im Sommer einer unliebsamen Verwandlung anheimfallen. Die Blattspreiten beginnen, meistens in der Mitte, fahl zu werden, und nach und nach wird das ganze Blatt gelb und fällt ab. Auf der Rückseite des Blattes sieht man ein staubiges Gebilde, welches dem Staube, der sich auf der Oberfläche selten gereinigter Schränke bildet, nicht unähnlich sieht. In diesem Gebilde hausen Hunderte der Spinnenmilben (*Tetranychus*), die für die meisten Menschen nur unter dem Vergrößerungsglase sichtbar werden. Nicht selten fällt diesen Feinden bereits Mitte August das ganze üppige Lindenlaub zum Opfer. Den Spinnenmilben leisten oft auch parasitische Pilze Gesellschaft. Dann wird das Blatt citronengelb, mit einigen dunkeln Flecken, die den Hauptsitz des Parasiten verrathen.

Vielleicht noch übler sind die Johannis- und Stachelbeeren daran. Ihre Blätter bekommen braune, trockene Flecke und fallen dann ab; wenn der officielle Anfang des Herbstes angerückt ist, stehen auch schon oft die Aeste dieser beliebten Sträucher ganz kahl und bieten einen unschönen Anblick. Der Pilz, welcher die braunen Flecke verursacht, heisst *Septoria ribis*. Aber auch Blattläuse saugen an diesen Sträuchern, und zwar verursacht *Aphis ribis* rothe, beulenförmige Auftreibungen auf der Blattspreite der Johannisbeeren, während *Aphis grossulariae* an den Blattstielen nicht nur der Johannisbeere, sondern auch der Stachelbeere sich festsetzt und die Blätter vergilben macht.

Auf den Rüsterblättern entstehen grosse Gallen, manchmal 5 bis 6 auf einem einzigen Blatte; es giebt deren verschiedene Formen und die häufigsten rühren von *Tetraneura ulmi*, *T. alba*, *Schizoneura lanuginosa* und *Colopha compressa* — durchweg Blattläuse — her. Sie erscheinen oft in solcher Menge, dass das ganze Laub missfarbig wird. Die Pappeln sind ebenfalls von ähnlichen Gallenerzeugern heimgesucht; mitunter ist die Mehrzahl der Blattstiele in spiralförmig gewundene Aphidengallen deformirt, in welchen Unmengen der *Pemphigus spirothecae* hausen. Aber auch Pilze wollen ihren Theil ebenso von den Pappel- wie von den Rüsterblättern.

Man darf überhaupt sagen, dass fast immer, wenn auf den Blättern von der gesunden Farbe abweichende Punkte oder Flecke — gleichviel ob gelb oder braun — erscheinen, entweder Pilze oder Insecten im Spiele sind. Diese Punkte sind zuweilen so klein wie die Schriftzeichen, z. B. die von Pilzen herrührenden auf *Robinia pseudacacia* und auf der Luzerne; auf den Blättern

des gemeinen Ahorns (*Acer campestre*) hingegen verursacht der Pilz *Rhytisma acerinum* so grosse schwarze Flecke wie tüchtige Tintenkleckse.

Ganz kleine gelbe Punkte entstehen jedesmal, wenn saugende Kerfe ihren Rüssel in das Blattgewebe gestochen und den Saft ausgesogen haben. Die winzige, weissgrüne Cicade *Typhlocyba rosae* macht unzählige solche Stiche in die Blätter des Rosenstrauches und des Apfelbaumes, wodurch das Laub beinahe gelbmarmorirt erscheint. Noch dichter erscheinen die fahlen Stichpunkte der Gitterwanze *Tingis pyri* auf Apfel- und Birnblättern; im Herbst ist mitunter das ganze Laub schmutziggelb. Kehrt man ein solches Blatt um, so sieht man eine ganze Colonie dieser Wanzen, die an den merkwürdigen, glimmerartigen Schuppen ähnlichen Gebilden ihrer Körperoberfläche kenntlich sind und inmitten eines rostbraunen Ueberzuges auf der Unterseite des Blattes sitzen.

Man findet auf den Apfelblättern schon im Sommer, wenn viel Regen fällt, braune bis schwarze Flecke; die so behafteten Blätter werden citronengelb und fallen ab. Für diese Unbill ist der Pilz *Fusicladium dendriticum* verantwortlich, welcher für einige Apfelsorten besondere Vorliebe an den Tag legt. Dann erscheinen rechts und links neben dem Mittelnerven der Blätter beinahe in regelmässige Reihen gestellte Pusteln, die später auf den Apfelbäumen braun, auf den Birnbäumen schwarz werden. Die regelmässige Anordnung in Reihen verräth schon, dass hier ein Thierparasit verborgen lebt. Thatsächlich stammen diese Pusteln von *Acariden*, und zwar die der Birnblätter von *Phytoptus pyri*, die der Apfelblätter von *Ph. mali*, her.

Manche Pilze machen Löcher im Laube, so dass die Blätter aussehen, als hätte sie Jemand mit Vogeldunst durchschossen. Die Amerikaner nennen diese Pilze deshalb *shot hole fungus*. Besonders auffallend arbeitet auf diese Weise *Phyllosticta amygdalearum* in Aprikosen-, Mandel- und Pfirsichblättern; die Aprikosenblätter sind manchmal im buchstäblichen Sinne siebartig durchlöchert. Minder ausgiebig finden sich die Löcher von *Cercospora cerasella* auf Kirschbäumen. Auch die Zwetschgenblätter erleiden eine ähnliche Operation; zuerst entstehen, am reichlichsten am Rande, lilabraune Flecke, worauf dann das vertrocknete Blattgewebe herausfällt. Die Löcher fliessen in einander, so dass die Blattspreite nach und nach verschwindet, wie wenn das Blatt zernagt wäre. Diese Erscheinung rührt von *Cylindrosporium padi* her.

Die prachtvollen Walnussblätter entfärben sich ebenfalls. Schon im Sommer entstehen braune, runde Punkte, welche sich immer mehr ausbreiten und endlich das ganze Blatt braun und trocken machen, so dass es zerbröckelt; meistens ist an diesem Uebel der Pilz *Cryptosporium nigrum* schuld.

Was nun gar die Weinstöcke betrifft, so wären heutzutage die Weingärten meistens schon von Juli an durchweg wie abgebrannt, wenn man die Stöcke bezw. ihr Laub nicht künstlich schützen würde. Eine ganze Reihe von Pilzen, über welche wir schon mehrmals in dieser Zeitschrift gesprochen haben*), schmarotzt auf der Lieblingspflanze des Bacchus; und wer die Rolle der Pilze und der Arthropoden in ihrer ganzen Bedeutung als Chlorophyll- und Blattverderber kennen lernen will, der mag nur ein Jahr hindurch die Weinstöcke beobachten. Er wird dabei aber auch etwas Anderes lernen, nämlich dass es möglich ist, die Verheerungen der meisten Feinde durch entsprechende Maassnahmen zu verhüten. Man kann also das Laub der Weingärten, sofern nicht zu dürre Witterung eintritt, künstlich bis zum ersten Frost grün erhalten; die künstlich nicht behandelten Weingärten büssen hingegen ihre grüne Farbe im Juli und August meistens ein. Dieses eine Beispiel zeigt uns schon, dass das herbstliche Fahl- und Braunwerden des Laubes wohl mehr den Pilzen und Insecten, als normalen pflanzenphysiologischen Processen zuzuschreiben ist. In Amerika werden heute auch schon die Obstgärten beinahe durchweg behandelt; und wenn man alle Bäume und Gesträuche mit pilztödtenden und insectentödtenden Mitteln bespritzen und bestäuben könnte, so würde der Herbst sich hinsichtlich der Frische des Laubes wahrscheinlich weniger vom Sommer unterscheiden.

Das wäre nun allerdings etwas kostspielig und ist zur Zeit nicht durchführbar. In grösseren amerikanischen Städten hat man sich jedoch schon herbeigelassen, die öffentlichen Gärten und die Alleebäume künstlich zu schützen und so deren augenerquickende Laubfarbe dauerhafter zu machen. Grosse, mit Pferden bespannte Spritzen durchziehen die Baum- und Strauchanlagen, als gälte es Feuer zu löschen, und grosse Mengen von Chemikalien werden auf das Laub verstäubt.

Nicht nur Bäume und Gesträuche, sondern auch niedere Pflanzen, Kräuter und Gras sind demselben Schicksale unterworfen. Wir können im Herbst kaum einen etwas älteren Pflanzentheil finden, welcher nicht schon Punkte, Flecken, Abfärbungen, Pusteln, Löcher und dergleichen Mängel hätte. Die bereits erwähnten Spinnmilben (*Tetranychus*) haben eine Anzahl Arten, die sich auf den verschiedensten Pflanzen finden. Und wenn wir in den Gärten unsere Blumenpflanzen auch noch so fleissig begiessen, so werden die Blätter vieler derselben doch meistens schon im Juli, spätestens im August, missfarbige Stellen aufweisen. Nur wenige Gartenfreunde wissen, dass die Ursache dieser

unliebsamen Veränderung die auf der Kehrseite der Blätter hausenden Milben sind. Man entdeckt sie nicht, weil ein starkes Vergrösserungsglas und ein geübtes Auge nöthig sind, um das kleine Ungeziefer zu bemerken. Sehr stark pflegen zu leiden: die Dahlien (Georginen), *Ageratum mexicanum*, *Verbena*, *Chrysanthemum*, Pelargonien, *Telekia*, *Mina lobata* und noch viele andere Blumen. In manchen Jahren überfallen *Tetranychus*-Arten auch die Gräser und verheeren grössere Strecken. Dass auch die niederen Pflanzen den Angriffen zahlloser Pilze unterworfen sind, brauche ich wohl kaum zu sagen. Unzählige Pilzsporen bevölkern die Luftströmungen und lassen sich auf den Pflanzen nieder. Kaum ist die junge Roggensaar aus der Erde gekommen, so bemerkt man schon an gewissen Stellen gelbe Stellen, weil sich der Herbstrost (*Puccinia rubigo-vera*) dort angesiedelt hat und die zarten jungen Roggenblättchen mit rostfarbigen Pusteln bedeckt.

Auf den Zwetschgenbaumblättern schmarotzt ein Pilz, welcher abweichend von den meisten übrigen nicht bleicht oder bräunt, sondern lebhaft feuerrothe Flecke und zwar recht grosse verursacht. Deshalb nennt das Volk diese Erscheinung „die Lohe“; der Pilz selbst führt den botanischen Namen *Polystigma rubrum*. Er kann mit vollem Recht ein „decorativer Schmarotzer“ genannt werden, weil die durch ihn hervorgerufenen hellen Flecke dem Baume ein Aussehen geben, als wäre derselbe mit flammenrothen Blüten besetzt.

Uebrigens ist die rothe Färbung zur Herbstzeit nicht allzu selten. Manches Laub färbt sich vor dem Absterben theils mit bordeauxrothen, theils mit blutrothen, mitunter mit lilafarbenen Nuancen. In den Gärten sehen wir diese Erscheinung hauptsächlich bei *Ribes aureum*, bei dem wilden Wein (*Ampelopsis*) und beim Essigbaum (*Rhus typhina*). Es muss hierbei auffallen, dass gerade diese drei bekannten „Herbsterröther“ sämmtlich aus Nordamerika stammen. Man könnte daraus schliessen, dass die im Herbst in farbenreichen Festkleidern prangenden Pflanzen in der Neuen Welt eine grössere Rolle spielen als in unserem Welttheile. Und das ist auch wirklich der Fall. Besonders in der Umgebung der grossen Seen Nordamerikas sehen Diejenigen, die dort in vorgeschrittener Jahreszeit reisen, überraschend schöne und lebhaft Farbenzusammensetzungen. Eine höchst lebhaft Schilderung derselben hat vor Jahren in dieser Zeitschrift Herr Geheimrath Professor Witt bei Gelegenheit seiner amerikanischen Reiseberichte gegeben*). In der Alten Welt sind es hauptsächlich die Alpenpflanzen, welche sich im Herbst in Roth kleiden. Bei weitem minder auffallend tritt diese

*) *Prometheus* Nr. 339—342, 372—374, 633, 634.

*) *Prometheus* V. Jahrg., Seite 241.

Erscheinung bei den Pflanzen der Ebene auf; nur das Gold- und Citronengelb zeigt sich in vielen Baumkronen, wirkt jedoch nur dann ästhetisch schön, wenn dunkelgrüne Nadelhölzer den Hintergrund bilden.

Das Roth- und Lilawerden des Laubes vor dem Winter ist einem eigenthümlichen organischen Stoffe, nämlich dem Anthocyan, zuzuschreiben. Da man heute daran gewöhnt ist, bei jeder Naturerscheinung nach dem „Warum?“ zu fragen, hat man auch die Rolle und Bedeutung des Anthocyan auszuforschen sich bemüht. Es wird heute meistens angenommen, dass die Pflanzennährstoffe, wenn sie aus den Blättern in die überwinternden Organe wandern, von den Sonnenstrahlen ungünstig beeinflusst werden; um diesem Uebel vorzubeugen, bilde sich eine schützende Anthocyan-schicht. Diese Auffassung wird allerdings durch die Thatsache gestützt, dass das herbstliche Rothwerden in der Alpenregion eine grössere Rolle spielt als in der Ebene; denn es ist ja bekannt, dass in der dünnen Alpenluft die Sonnenstrahlen viel energischer wirken, als in der dichteren Luft der Ebene. Andererseits ist aber auf dieser Grundlage schwer zu erklären, warum gerade nordamerikanische Pflanzen so passionirte Anthocyan-Erzeuger sind. Und wenn der Anthocyan-schutz thatsächlich nöthig ist, so müsste derselbe viel allgemeiner und viel reichlicher vorkommen. Bei manchen Weinstöcken tritt das Rothwerden der Blätter oft schon Mitte des Sommers ein, und zwar so stark, dass das Laub — obwohl äusserlich eine Zeit lang gesund — ganz blutroth wird. Es ist nun erwiesen, dass die so gerötheten Blätter vorzeitig abfallen, daher diese Erscheinung unter dem Namen „Röthe“ als Krankheit aufgefasst und durch Begiessen mit Eisenvitriollösung bekämpft wird. Auch bei der Pilzkrankheit, welche man „schweizerische Rebenpocke“ nennt, tritt vor dem äusserlichen Erscheinen des Parasiten eine lebhaftere Röthung der Blätter ein. In diesen Fällen ist also das Auftreten des rothen Farbstoffes entschieden ein pathologisches Symptom. Ich habe mehrere ältere und jüngere Ahlkirschenbäumchen (*Prunus padus*) in meinem Garten. Einige derselben sind schon sehr stark mit dem parasitischen Pilze *Exoascus pruni* behaftet, andere weniger. Die stark inficirten Bäumchen bekommen nun im September auffallend rothe Blätter, wohingegen die Blätter der minder angegriffenen sich auch minder röthen. Es ist also beinahe sicher, dass fremde parasitische Lebewesen ein reichliches, sogar grelles Auftreten des Anthocyan herbeiführen können. Und da die in lebenden Pflanzen schmarotzenden Pilze ihre hauptsächlichste Heimat in Amerika haben, von wo sie in immer grösserer Zahl zu uns herüberkommen, so ist es wohl möglich,

dass die wunderbare Herbstfärbung der nordamerikanischen Baum- und Gesträucharten mit dieser Thatsache im Zusammenhang steht. Es giebt übrigens sehr primitive Parasiten, z. B. die Schleimpilze (*Myxomyceten*), die aus nichts Anderem als aus hautlosem Protoplasma bestehen. Die unter dem Namen *Pseudocommis vitis* bekannte und beinahe in allen Pflanzenfamilien schmarotzende Art konnte nur dadurch entdeckt werden, dass ihr Protoplasma der zerstörenden Wirkung der Javelle-Lauge länger widersteht als das Protoplasma der inficirten Pflanze. Würde die Javelle-Lauge das Plasma des Parasiten und der leidenden Pflanze in ganz gleichem Grade zerstören, so wäre es auch nicht möglich, den Schmarotzer zu entlarven. Es kann übrigens auch solche Schleimpilze geben, und diese werden vielleicht niemals von den angesteckten Pflanzen unterschieden werden.

Wenn auch die herbstliche Röthung bei den Pflanzen der Ebene minder intensiv und minder herrschend ist als bei Gebirgsformen, so muss ich dennoch einer einjährigen Art gedenken, die, obwohl in den Flugsandsteppen heimisch, dennoch in dieser Richtung nichts zu wünschen übrig lässt. Es ist eine merkwürdige Species, den Botanikern unter dem Namen *Corispermum nitidum* bekannt; sie besteht beinahe nur aus Stamm und Aesten, während sie der Blätter fast ganz entbehrt. In meiner Umgebung befindet sie sich augenscheinlich sehr wohl und ist hier eine „herrschende Species“. Die sämmtlichen Aeste dieser Pflanze werden im September so roth, wie man es nur bei Korallen sieht. Da die Aeste auch noch glatt sind, ist die Aehnlichkeit mit den Aesten der rothen Koralle noch täuschender. Spassweise habe ich bereits manche Freunde irreführt und sie glaubten thatsächlich Korallenstücke in meinen Händen zu sehen. *Corispermum nitidum* bedeckt grosse Strecken des Steppengebietes und giebt diesem sonst fahlen Gelände im Herbst einen eigenthümlichen, beinahe poetisch schönen Anstrich.

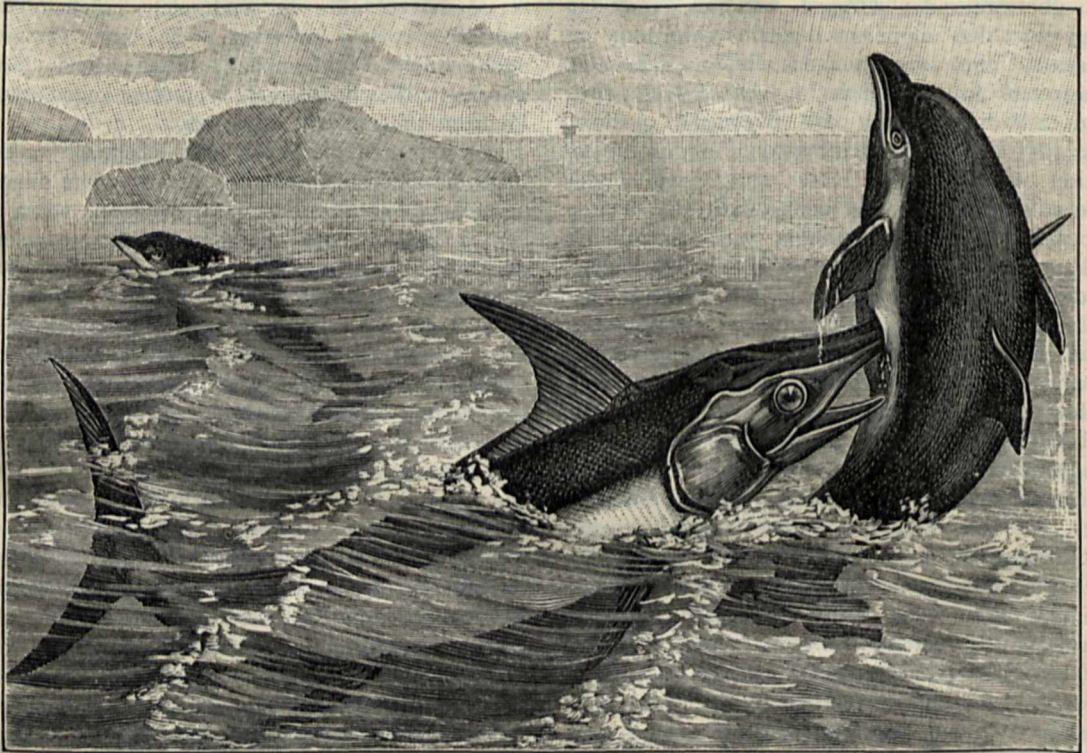
Der geneigte Leser wird die oben aufgeführten Pflanzenfeinde, die am Zerstören der üppig grünen Pflanzenfärbung rastlos mitwirken, schon etwas zu zahlreich gefunden haben. Thatsächlich habe ich aber nur einen verschwindend kleinen Bruchtheil derselben genannt. Allein die Namen würden schon einen stattlichen Band füllen. Ihre Angriffe sind in so fern wichtig, als sie den Laubfall bei gewissen Arten schon sehr zeitig, vor den Frösten herbeiführen und hierdurch die Vegetationsperiode der betreffenden Pflanzen bedeutend verkürzen. Mit der Zeit scheinen sich aber die so bedrängten Bäume und Sträucher ihren Erzfeinden gegenüber dadurch geholfen zu haben, dass sie sehr früh, noch während der Frühlingsfröste, treiben. So machen es z. B. die

Linde, der Theehollunder (*Sambucus nigra*), die Johannis- und die Stachelbeere, die Ahlkirsche und noch viele andere Pflanzen. Andererseits entfalten Arten, die ihr Laub den Pflanzenfeinden gegenüber bis zum Winter behaupten, zum Theil sehr spät ihre Knospen; zu diesen gehören *Robinia*, *Gleditschia*, *Ailanthus*, *Celtis* u. a.

Allerdings giebt es auch Arten, die bei uns ihr Laub sehr lange behaupten und dennoch früh treiben, z. B. der Flieder (*Syringa*). Es ist jedoch fraglich, ob diese Species im Urzustande nicht von Laubverderbern bedrängt war. Ich wage

und einer Frische, die im Gegensatz stehen zu den Farben unseres Lebensherbstes oder gar des Lebenswinters. Auch an uns arbeiten unzählige sichtbare und unsichtbare feindliche Factoren, die zuerst nur verstohlen einige kaum bemerkbare weisse Fäden unter unsere Haare mischen, in der Folge aber diese Umwandlung rastlos und immer intensiver weiter betreiben. Wohl den Pflanzen, dass sie nach überstandenem Winter jedesmal wieder sich verjüngen und von neuem mit dem Lenze beginnen dürfen! [8446]

Abb. 68.



Schwertfisch, einen Delphin durchbohrend.

diese Frage deshalb aufzuwerfen, weil in meinem Garten, der inmitten einer noch nicht intensiv cultivirten Gegend steht, der breitblättrige Flieder (*S. vulgaris*) von den zur Gattung *Megachile* gehörenden Bienen oft schon im Sommer beinahe kahl gemacht ist. Diese wilden Bienen schneiden nämlich wunderbar regelmässige, kreisförmige oder elliptisch begrenzte Stücke von der Blattspreite weg und verwenden dieselben zu ihrem Nestbau. Das Chlorophyll der schmalblättrigen Fliederart (*S. persica*) hingegen wird ebenfalls in meinem Garten von Blasenfüsslern (*Thrips*) oft ganz gebleicht, und anstatt grün erscheint dann das Laub beinahe bleifarbig.

Ja, den Pflanzen geht es ähnlich wie den Menschen. Der Lenz des Menschenlebens beschenkt unsere Wangen mit blühenden Farben

Wirkliche und vermeintliche Stosswaffen der Wasserthiere.

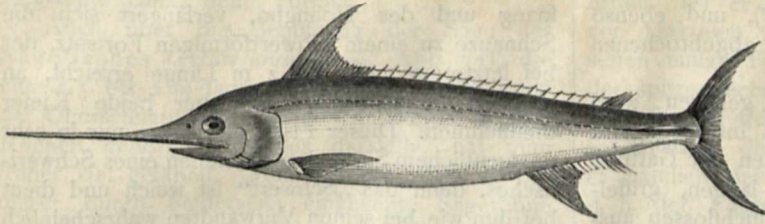
Mit fünf Abbildungen.

Während wir bei Landthieren nur selten eine Waffe finden, die im geraden Anlauf und Stoss, wie die Lanze im Turnier, gebraucht werden kann, um einen Gegner zu Boden zu rennen oder ihn zu durchbohren — die sogenannten Stosszähne der Elefanten und Hauer der Schweine, die Nasenhörner u. s. w. wirken mehr beim Aufwärtsschlagen —, ist eine ganze Anzahl von Wasserthieren mit solchen in der Schwimmrichtung wirkenden Waffen versehen. Man kann darin die Ausnutzung einer durch schnelles Schwimmen gewonnenen Kraft erkennen, wie sie auch die Alten in den Schnäbeln ihrer

Kriegsschiffe verwendeten, um den Gegner in den Grund zu bohren. Wenn man dann ferner beachtet, auf wie verschiedene Weise bei Wassersäuern und Fischen dieselbe Waffe gewonnen

Meeres; manchmal erreichen sie eine Länge von 4—5 m, und man hat Schwerter erlangt, die allein fast meterlang waren und an der Basis eine Stärke von 8 cm besaßen. Da nun die Schwertfische

Abb. 69.



Der europäische Schwertfisch (*Xiphias gladius*).

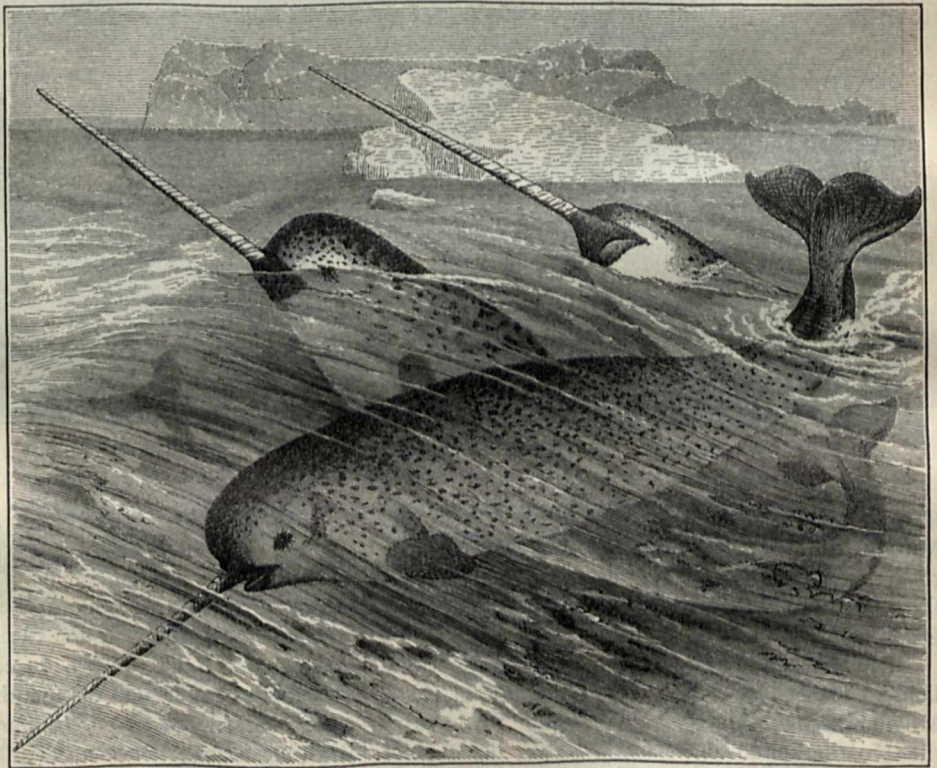
mit ausserordentlicher Geschicklichkeit und Geschwindigkeit schwimmen — sie sollen sogar mit aufgerichteter Rückenflosse vor dem Winde segeln können, wie ein Boot —, so kann man sich von der Wirkung ihres im vollen Anlauf geübten Stosses einen Begriff machen; sie durchbohren selbst dicke Schiffsplanken mit Metallbekleidung und mit Leichtigkeit die

wird, wie sich bald der ganze Kopf dazu umbildet, bald nur der eine Kiefer, oder endlich beim Narwal nur ein einzelner Zahn, so erkennt man besonders eindringlich die umformende Einwirkung des äusseren Mittels, dessen Vortheile und Bedingungen auf die Benutzung eines gleichartigen Ausüstungsprincips hindrängen.

Canoes der Südseebewohner, wobei dann nicht selten die darin sitzenden Personen tödlich verwundet werden. Wie es scheint, gelten ihre Angriffe hauptsächlich Delphinen und Walen (s. Abb. 68), in welchem Kampfe sie aber nicht mit dem sogenannten Schwertwal (*Orca gladiator*), der nur

Abb. 70.

Am klarsten ist dieses Ziel ausgedrückt bei den eigentlichen Schwert- und Dolchfischen, welche die kleine Familie der schwertragenden Stachel-flosser (*Acanthopterygii xiphii-formes*) bilden. Sie zeigen durch ihre Entwickelung, wie sich die Waffe bei ihnen allmählich ausgebildet hat.



Narwale. (Nach Brehms *Tierleben*.)

Ganz junge Schwertfische, die erst die Länge eines Centimeters erlangt haben, besitzen nämlich einen gewöhnlichen zahnegefüllten Rachen,

in welchem beide Kiefer gleich lang sind. Später verlängert sich der Oberkiefer unter Verwachsung der Zwischenkieferknochen in einen langen, eine fürchterliche Stosswaffe bildenden Schwertfortsatz, während die Kieferzähne verschwinden. Die Schwertfische sind die grössten Knochenfische des

eine schwertförmige Rückenflosse hat, verwechselt werden dürfen. Die Schiffe und Boote, in denen sie leicht ein Leck verursachen, werden von ihnen wahrscheinlich für grosse Fische gehalten und nur irrhümlich angegriffen. Da sie nicht im Stande sind, ebenso kräftige Rückwärts-

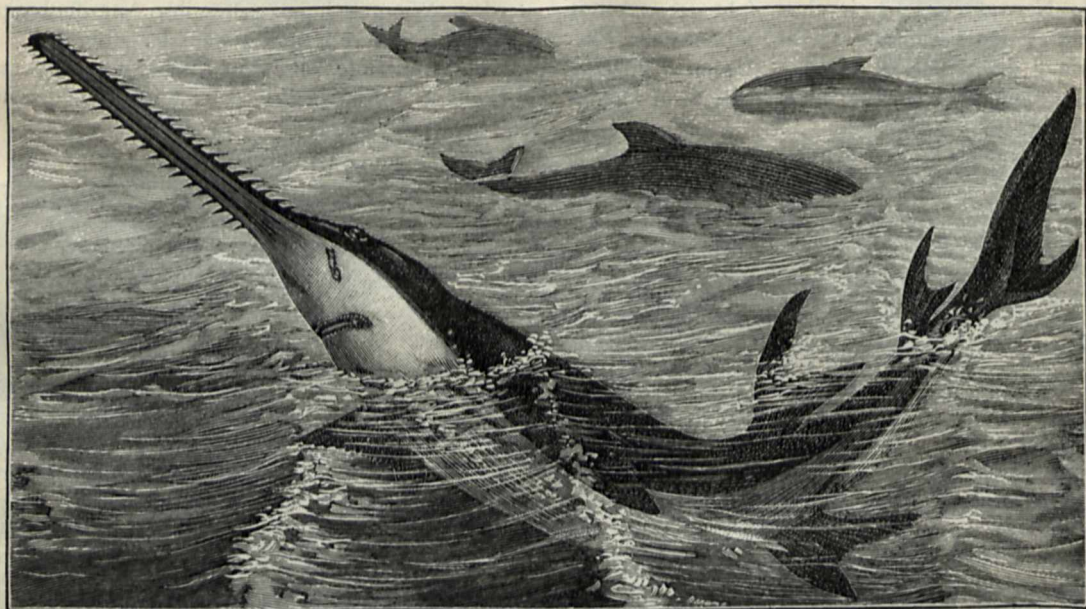
bewegungen wie Vorstösse auszuführen, so gelingt es ihnen oftmals nicht, ihre Waffe wieder aus der Schiffs- oder Bootswand herauszuziehen, und sie müssen sie dann abbrechen, um die Freiheit wieder zu gewinnen. Man findet solche im Schiffsholze steckenden abgebrochenen Schwerter in manchen Museen*), und ebenso werden lebende Schwertfische mit abgebrochenen Schwertern nicht selten gefangen.

Die echten Schwertfische gehören zwei Gattungen an: die grösseren, im Indischen und Stillen Ocean vorkommenden Arten der Gattung *Histiophorus*, die durch zwei zu langen, griffelförmigen Anhängen reducirte Bauchflossen ausgezeichnet ist, und die europäischen der Gattung *Xiphias*, deren Arten der Bauch-

(von 80 Quadratzoll, sagt der Bericht) fand, die von der Schiffsladung herrührten und mit rohen Diamanten gefüllt waren.

Auch bei einigen Flüsse bewohnenden Knorpelfischen (Störarten) Nordamerikas, sowie bei dem 6 m lang werdenden *Psephorus gladius* des Jangtsekiang und des Hoangho, verlängert sich die Schnauze zu einem schwertförmigen Fortsatz, der bei letzterem mehr als 2 m Länge erreicht, an welcher Verlängerung hier aber beide Kiefer theilnehmen. Dieser Fisch führt aber nur in sehr uneigentlichem Sinne den Beinamen eines Schwertfisches, denn das „Schwert“ ist weich und dient bei ihm wie bei seinen Verwandten wahrscheinlich als Tastorgan in dem trüben Stromwasser des Hoangho und des Mississippi.

Abb. 71.



Sügefisch.

flossen ganz ermangeln. Der Schwertfisch des Mittelmeeres (*Xiphias gladius*, Abb. 69), welcher oben dunkelstahlblau und unten silberweiss gefärbt ist und bis in die Ostsee eindringt, wird etwas über 3 m lang.

Die älteren Schwertfische scheinen unersättliche Fresser zu sein, die ohne Wahl alles Mögliche hinabschlingen. Als Capitän Ponsonby die Kostbarkeiten des von Nelson bei Abukir in die Luft gesprengten französischen Schiffes *L'Orient* heraufholte, fing man dort einen in der Nähe des Wracks herumstreichenden ungeheuren Schwertfisch, der den Tauchern Entsetzen eingeflößt hatte. Desto grösser war die Freude, als man den essbaren Fisch schlachtete und in seinem Magen zwei ansehnliche Holzkistchen

Bei dem Narwal (*Monodon monoceros*, Abb. 70) wächst der eine Eckzahn, gewöhnlich der rechte, beim Männchen zu einem bis 3 m lang werdenden, schraubenförmig um seine Achse gewundenen Stosszahn aus, der früher in den Curiositäten-Cabinetten eine grosse Rolle spielte, da er als das Horn des fabelhaften englischen Wappenthieres, des Einhornes, galt, dessen Name *Monoceros* denn auch dem Gattungsnamen *Monodon*, der „das einzähnlige Thier“ bedeutet, beigefügt wurde. Späne von diesem vermeintlichen Einhorn wurden als das wirksamste Giftmittel betrachtet, und man erzählt, dass Kaiser Karl V. mit den theuer bezahlten Abschabseln der in seinem Kunst-Cabinet aufbewahrten Narwalzähne einen schönen Theil seiner vielen Schulden bezahlt habe. Da dieser Stosszahn beim Weibchen unentwickelt bleibt, so scheint es nicht, dass er mit dem Nahrungs-

*) Vergl. *Prometheus* XI. Jahrg., S. 112.

erwerb oder mit dem Zertheilen des nordischen Eises, wie man geglaubt hat, irgend Etwas zu thun hat; er ist vielmehr wahrscheinlich nur ein Galanteriedegen, der bei den Kämpfen der Männchen um den Besitz der Weibchen eine Rolle spielt, also eine ähnliche Waffe wie die eingelegte Lanze beim Turnier.

Auch über die Benutzung der Säge des Sägefisches (*Pristis antiquorum*, Abb. 71), die eine 1,5 bis 2 m lange, blattartige Verlängerung der Oberschnauze des 4 bis 5 m langen, zu den Rochen gehörigen Fisches darstellt, hat man früher viel gefabelt. Man erzählte, dass er mit dieser durch beiderseits eingekeilte Sägezähne sehr drohend gestalteten Waffe die Wale angreife und ihnen den Bauch aufschlitze, was aber auf Verwechslungen mit dem Schwertfisch und dem schon erwähnten Schwertwal beruht. Dass er ein arges Raubthier sei, widerlegt aber bereits ein Blick auf das für die Gemeinschaft der Haifische und Rochen sehr kleine Maul. Dr. Kneeland

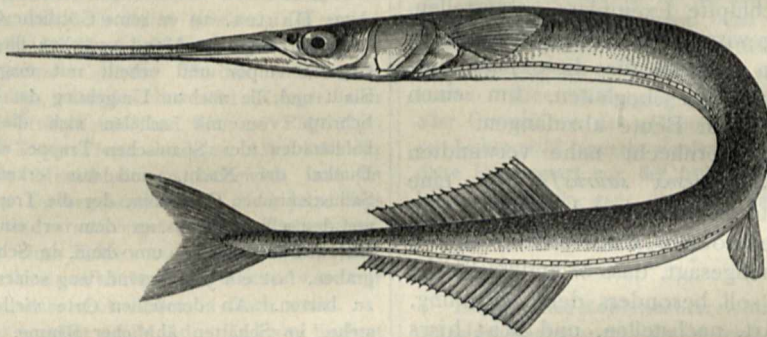
in Boston, der diese Frage vor einiger Zeit studirt hat, meint, die Säge diene ihm nur dazu, wie mit einem Rechen den Meeresboden aufzuwühlen, um seine Beute zu erreichen,

welche er, wie alle rochenartigen Fische, am Boden sucht. Die Sägezähne seien deshalb nach vorn scharf, um das Einstossen in den Boden zu erleichtern, und nach hinten concav, um beim Herausziehen der Säge, welches durch einen Schlag des Schwanzes mit grosser Gewalt erfolgt, mehr Widerstand zu leisten und den Schlamm tüchtig aufzuwühlen. Demgemäss ist der Mund mit sogenannten Pflasterzähnen bewaffnet, die offenbar dazu dienen, Muscheln, Schnecken und hartschalige Krebse zu zermalmern.

Auch der üble Ruf eines häufigen Fisches unserer nördlichen Küsten, der den meisten unserer Leser wohl aus eigener Anschauung bekannt sein wird, da er von Rügen aus vielfach als Räucherfisch in den Handel kommt, hat kürzlich durch den englischen Naturforscher J. T. Cunningham*) seine Widerlegung gefunden. Wir meinen den Hornhecht (*Belone rostrata*, Abb. 72), der durch seine grasgrünen Gräten Jedem in Erinnerung bleibt, dem er jemals

vorgesetzt wurde. Dieser 50 bis 100 cm Länge erreichende schlanke Fisch besitzt nämlich eine sehr spitze, schnabelförmig verlängerte Schnauze, wie die Schwertfische, doch ist bei ihm umgekehrt der Unterkiefer ein wenig länger als der Oberkiefer und beide sind mit kegelförmigen Zähnen erfüllt. Da er den Fischern häufig mit Scharen von Makrelen ins Netz geht und dabei nicht selten einige Fische gefunden werden, die von der spitzen Schnauze des Hornhechts durchbohrt sind, diese überdem häufig abgebrochen vorkommen, so entstand daraus eine doppelte Sage, dass er nämlich der Schulmeister der Makrelen sei, d. h. der Führer der jungen Makrelenscharen, die man Schulen nennt, und ferner, dass er eine Art Schwertfisch sei, der seine Opfer mit dem spitzen Schnabel durchbohrt und aufspiesse. Die Verlängerung des Unterkiefers ist aber nicht hart und einer Speerspitze gleichend, sondern weich und stumpf, und der Magen fand sich mit Silberfischen gefüllt, die als Sandaale und Tobiasfische (*Ammodytes lanceolatus* und *A. Tobianus*) erkannt wurden. Diese Sandaale vergraben sich im schlammigen Sandboden des Meeres, und es ergab sich bald, dass der spitze Schnabel des

Abb. 72.



Hornhecht. (Nach Benecke.)

fische (*Ammodytes lanceolatus* und *A. Tobianus*) erkannt wurden. Diese Sandaale vergraben sich im schlammigen Sandboden des Meeres, und es ergab sich bald, dass der spitze Schnabel des Hornhechts

ebenso geeignet ist, den Sandaalen im Bodenschlamm nachzuspüren und sie dort herauszuziehen, wie der spitze Schnabel der Waldschnepfe geeignet ist, Thiere aus der Erde zu ziehen. Die biegsame Spitze des Unterkiefers unseres Hornhechts ist offenbar ein empfindliches Fühlorgan, welches das Beutethier im Meersande aufspürt, während die harte Spitze des Oberkiefers andererseits äusserst geeignet ist, die bewegliche und schlüpfrige Beute, wenn nöthig, festzunageln.

Aber nicht nur der Rachen, sondern auch der gesammte Körperbau des Hornhechts wird durch diese Ernährungsweise erklärt. Da nicht nur der schnabelartige Rachen, sondern der ganze Vorderkörper des Hornhechts in die Tiefen des Meeresbodens eindringen muss, um die Sandaale daraus hervorzuziehen, so mussten die Rücken- und Bauchflossen weit rückwärts weichen, damit die Organe, welche das Vordringen des Kopfes bewirken, im Wasser bleiben können. Wir sehen etwas Aehnliches bei den Schleimfischen, die als Schmarotzer halb in den Körper grösserer Wasser-

*) Nature Nr. 1695 vom 24. April 1902.

thiere eindringen. Auch die glatte, cylindrische Gestalt des Hornhechts erklärt sich leicht durch die Nothwendigkeit, mit dem vorderen Theil in Schlamm und Sand einzudringen und den hinteren Theil dabei in schiebender oder ziehender Bewegung zu erhalten.

Gleichzeitig wurde der Umstand, warum Hornhechte und Makrelen gewöhnlich zusammen in den Netzen gefunden werden, wodurch eben die Hornhechte in den Ruf kamen, die Hüter der Makrelenschulen zu sein, durch diese Untersuchung aufgeklärt. In dem Magen der Makrelen fand Cunningham ebenfalls häufig Reste von Sandaalen, obwohl ihr gewöhnliches Futter in niederen Krebsen (Copepoden, Amphipoden u. s. w.) zu bestehen scheint. Nun sind die Mundwerkzeuge der Makrelen nicht gerade geeignet, den schlüpfrigen Sandaal aus seinen Verstecken hervorzuziehen, obwohl die Makrelen im Sommer und Herbst viele junge, in den oberen Schichten des Meeres lebende Fische, wie Heringe, Sprotten u. s. w., fressen. Dagegen scheinen die Sandaale, die in ihrem Magen gefunden wurden, dem Hornhechte entschlüpfte Exemplare vorzustellen, und es hat eine gewisse Wahrscheinlichkeit, dass die Makrelen den speciell für diese Jagd ausgerüsteten Sandaalfänger begleiten, um einen gewissen Antheil seiner Beute abzufangen.

Dem unserem Hornhecht nahe verwandten Makrelenhecht (*Scombrosox saurus*), der eine ähnlich verlängerte Schnauze und eine auf den Schwanz zurückgeschobene Rückenflosse besitzt, wurde ebenfalls nachgesagt, dass er andere Fische durchbohrt. Er soll besonders dem Strömmling, einer Sardellen-Art, nachstellen, und Matthias Dunn beobachtete, dass, wenn man Makrelenhechte und Strömmlinge in ein Gefäss brachte, die Körper und namentlich die Augen der letzteren von dem spitzen Schnabel der ersteren durchbohrt wurden. Der Körperbau und die Vergesellschaftung mit den Makrelen deuten aber, wie Cunningham meint, vielmehr darauf hin, dass der Makrelenhecht, der in der Ostsee fehlt, eine ähnliche Lebens- und Ernährungsweise besitzt, wie der Hornhecht, und dass die beobachteten Verwundungen nur zufällige, durch die hastigen Bewegungen des Makrelenhechts veranlasste, gewesen seien. ERNST KRAUSE. [8370]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es war an einem warmen Herbstabend, da stand ich sinnend auf der Terrasse der Villa Medici auf dem Monte Pincio und blickte hinaus auf das Häusermeer der Ewigen Stadt, die sich schier unabsehbar in der Dämmerung vor mir ausbreitete. Vor wenigen Minuten erst hatte ich das wunderbare Schauspiel eines glühenden Sonnenuntergangs genossen, hatte in dem Farbenzauber geschwelgt,

der mich immer ergreift und entzückt, der aber mächtiger als sonst irgendwo in der Welt an diesem Orte auf uns einwirkt, wo die aufsteigende Nacht die Denkmale dreier Jahrtausende langsam vor unsren Augen verschlingt.

Undurchdringliches Dunkel webte unter dem breiten Dache, zu dem sich das dicke Geäst der hundertjährigen immergrünen Eichen auf der Terrasse verwoben hat. Längst hatten sich auch die letzten Nachtigler der bunten Menge verloren, die bei Sonnenuntergang aus den vergoldeten Thoren der Gärten des Pincio auf die Terrasse sich ergiesst. Das flackernde Oellämpchen vor dem Madonnenbilde der Via San Sebastiano, die vor der Terrasse steil hinabführt, warf seinen ungewissen Schein in die völlig menschenleere Strasse. Schwarze Schatten, die um mich zu huschen schienen, waren wohl nichts Andres als grosse Fledermäuse, die auf ihre nächtliche Jagd auszogen; in den Zweigen zirpte hin und wieder ein schlaftrunkener Vogel oder eine Cicade, und melodisch plätscherte im tiefsten Schatten der Bäume der Wasserstrahl der poetischsten aller Fontänen.

In solchen Nächten und an solchem Ort steigen die Geister der Vergangenheit empor aus den Gräbern, in denen sie schliefen. Sichtbar treten sie hin vor Den, der Augen hat, sie zu sehen. Seltsame Mär wissen sie uns zuzuraunen, und in langen, schattenhaften Zügen ziehen sie vor uns auch heute noch vorüber, wie einst vor dem Auge Dantes, als er seine Göttliche Comödie schrieb!

Jetzt steigt der Mond zwischen fliegendem, schwarzem Gewölk empor und erhellt mit magischem Schein die Stadt und die nächste Umgebung der Terrasse. Wenige Schritte von mir schälen sich die weissen Marmorbaustraden der Spanischen Treppe allmählich aus dem Dunkel der Nacht, und nun erkenne ich auch den Sallustianischen Obelisk, der die Treppe krönt, vielleicht an demselben Orte, an dem er einst die Gärten des Sallust schmückte, um dann, in Schutt und Moder begraben, fast ein Jahrtausend lang seiner Wiederaufrichtung zu harren. An demselben Orte vielleicht, wo ich jetzt stehe, im Schatten ähnlicher Bäume, wie sie heute den Platz schmücken, verzeichnete der grosse Geschichtschreiber die Geschicke seines Volkes. Wer ist die weisse Gestalt, die dort im ungewissen Mondlicht um den Obelisk huscht? Bist Du es, alter römischer Quästor in der weissen Toga Derer, die nach einträglichen Aemtern streben, oder nur eine liebeskranke moderne Römerin, die sich zum Stelldichein schleicht?

Und wessen gemahnt Ihr mich, Ihr ungeheuren schwarzen Kuppeln, die Ihr jetzt am blaugrauen Nachthimmel emporsteigt? Tauchst Du wieder auf, die Du noch eben mit der sinkenden, glühenden Sonne zu ringen schienst am westlichen Himmel, Kuppel von Sanct Peter, Stein gewordener Traum eines Bramante und Michel Angelo? Als ich Dich eben noch sah, schwarzer Koloss, eingehüllt von den flammenden Wolken des Abendhimmels, da gedachte ich der uralten Sage vom Ormuzd und Ahri-man; aber das Licht blieb nicht der Sieger, sondern versank in der nächtlichen Finsterniss, die auch Dich verschlang. Weshalb steigst Du wieder empor am bleichen Nachthimmel? Willst Du auch mit dem sanften Monde den Kampf aufnehmen oder willst Du mich daran erinnern, dass Du bei aller Grimmigkeit es doch verstanden hast, das Dornröschen der antiken Kunst wieder ins Leben zu küssen? Viel Unheil, das Du angerichtet, sei Dir für diese grosse That verziehen!

Hat nicht hinter den Gitterfenstern des gewaltigen Palastes, der auf dieser Terrasse emporsteigt, jahrelang das vergrämte Gesicht des grossen Galilei der sinkenden Sonne

nachgeblickt? Ein Gefangener in der Macht der fürchterlichsten aller Gewalten, die das Menschengeschlecht je hervorgebracht hat, der Inquisition, hat er von hier aus Abend für Abend die Sonne, deren Wesen er erkannt hatte, hinter einer Welt von Statuen, Gärten und Palästen niedersinken sehen, bis der starke Geist erlahmte und er sich bequemte, das anzuerkennen, was seiner wissenschaftlichen Ueberzeugung zuwiderlief. Als ein gebrochener Greis kehrte er in sein heimisches Florenz zurück, das er verlassen hatte in dem Vertrauen, Anerkennung und Gerechtigkeit zu finden. In den Wänden, denen er sein Leid geklagt hat, lebt heute eine heitere Kunst, in dem Schatten der Bäume, auf deren Laub sein Blick melancholisch ruhte, steht sein Bildniss in Marmor und ein Denkmal seiner grossen Geistesthat in Form eines erzenen Globus. Die plätschernde Fontäne unter den Eichen der Terrasse singt noch dasselbe Lied, mit dem sie einst den grossen Denker zu trösten suchte, aber die Zeiten haben sich verändert.

Höher und höher steigt der Mond, ein leichter grauer Nebelschleier umhüllt die Kuppel von Sanct Peter, nur noch die kleinere, aber viel nähere Kuppel von San Carlo al Corso steht als schwarze Silhouette am Himmel, in dessen tiefblauer Wölbung schimmernde Sterne einer um den anderen aufblitzen. Aus den engen Gassen, die den tief unten liegenden Spanischen Platz umgeben, leuchtet das Licht der Strassenlaternen wie aus tiefen Höhlen zu mir empor. Was habt Ihr Alles gesehen, Ihr engen Gassen der Ewigen Stadt! Bacchische Feste und rauschende Triumphzüge römischer Cäsaren, Horden plündernder Hunnen und Gothen, Lanzknechte und Krieger aller Nationen, festliche Processionen und fromme Pilgerzüge, Carnevalsjubel und Künstlerfeste — Alles, Alles habt Ihr miterlebt, was die Menschheit an lachenden und an schaurigen Gebilden hervorgebracht hat! Und jetzt liegt Ihr da, schlafend und traumvergessen; ein Kinderschrei, das kurze Kläffen eines Kötters oder der gedehnte Ruf eines verspäteten Olivenverkäufers ist Alles, was mir Kunde davon giebt, dass noch Leben in Euch weilt.

Höher und höher steigt der Mond. Und nun beginnt es zu schimmern und zu flimmern, wie wenn sein Licht sich in den Wellen eines stillen Waldsees spiegelt. Welch ein Schauspiel! Die flache Kuppel des Pantheons erhellt sich, Ihr erwachtet zum Leben, Ihr ewigen Götter der Natur, denen Marcus Agrippa einst dieses Heiligthum errichtete. Auf Dir, Du ehrwürdiges Gebäude, soll mein Blick lange, lange ruhen, ehe ich diese Heerschau unter den Geistern der Vergangenheit beschliesse, auf Dir, dessen zwei Jahrtausende alte Geschichte Nichts enthält, was nicht edel und schön und gut war! In Deinen edlen Abmessungen schon bist Du ein Sinnbild ausgeglichener Weisheit, in Deiner Unzerstörbarkeit ein Denkmal der Unüberwindlichkeit des wahrhaft Schönen! In dem Schatten Deiner Kuppel, durch deren Auge jetzt das Mondlicht in die weite Halle fluthet, schläft ein Rafael den ewigen Schlaf neben einem Victor Emanuel, ein Wiedererwecker der Kunst neben dem Wiedererwecker der nationalen Einheit seines Volkes. In unvergänglicher Würde verkörperst Du heute noch Alles, was göttlich war in der antiken Weltanschauung sowohl, wie in dem neuen Glauben, dem sie weichen musste. Kein anderes Denkmal, das die Menschheit aufgethürmt hat, hat so die Jahrtausende überdauert, ohne je seine Bedeutung zu verlieren; in Jahrtausenden noch wirst Du sein, was Du heute bist, ein Palladium, nicht nur der Ewigen Stadt, nicht nur des italienischen Volkes, sondern der gesammten menschlichen Cultur!

Es ist Mitternacht geworden. Die Cicaden sind verstummt und selbst die Fledermäuse haben sich verkrochen.

Der Wind, der leise durch die Baumkronen strich, hat sich gelegt, und die Wolken, mit denen er spielte, sind fortgezogen, wer weiss, wohin. Die Sterne flimmern und glänzen und der Mond steht in ruhiger Klarheit am Himmel. Nur die Fontäne lebt noch und singt leise das Lied, dem einst der gefangene Galilei lauschte. Leise, leise wandle ich hinab in die schlafende Stadt durch die Via San Sebastiano. Das Lämpchen vor dem marmornen Muttergottesbilde flackert. Die Madonna scheint mir zuzulächeln und das Kind streckt seine Aermchen nach mir aus.

Das war mein Sommernachtstraum auf dem Monte Pincio.

WITT. [8484]

* * *

Heizen von Strassenbahnwagen. Auf dem Congress der Internationalen Tramway-Union zu London berichtete ein Obergerieur der Grossen Berliner Strassenbahn, dass die Versuche der Heizung von Strassenbahnwagen mit Heizkörpern der Deutschen Glühstoff-Gesellschaft in Dresden zu einem befriedigenden Ergebniss geführt haben. Diese Heizungsart soll nunmehr allgemein zur Einführung gelangen und alle Strassenbahnwagen sollen mit der entsprechenden Einrichtung versehen werden. Dieselbe ist sehr einfach: es werden lange eiserne Röhren unter die Sitze geschoben, die zur Aufnahme der Heizkörper in Form von Briquettes dienen. Ein Wagen von 22 Sitzplätzen verbraucht in sechszehnstündiger Fahrzeit täglich 11 Briquettes im Gewicht von 2 kg, die etwa $4\frac{1}{2}$ Pf. kosten. Eine Belästigung der Fahrgäste durch Rauch oder Geruch, von den glühenden Heizkörpern herrührend, soll bisher nicht bemerkt worden sein; hierdurch würde sich diese Heizungsart von der früher bei Eisenbahnwagen gebräuchlichen von ganz ähnlicher Einrichtung vortheilhaft unterscheiden.

[8475]

* * *

Einfluss des Kohlensäurereichthums der Luft auf das Pflanzenwachsthum. Es ist eine sehr verbreitete Vorstellung, dass das tüppige Pflanzenwachsthum früherer Erdperioden, wie namentlich der Steinkohlenzeit, in einer directen Beziehung gestanden habe zu einem damals grösseren Kohlensäuregehalt der Atmosphäre. Brown und Escombe haben nun Versuche angestellt, bei denen sie zahlreiche Pflanzen zur Hälfte in gewöhnlicher atmosphärischer Luft, zur andern Hälfte in einer Atmosphäre zogen, die auf 10 000 Volumina 11,47 statt 3,29 Volumina Kohlensäure enthielt. Das Ergebniss war überraschend. Denn der durch 77 Tage fortgesetzte Versuch ergab, dass die Pflanzen in der kohlenäurereicheren Atmosphäre kleinere und dunklere, allerdings an Stärkemehl reichere Blätter bildeten, aber nicht eine einzige Blüthe oder Frucht hervorbrachten. Nun gehören ja allerdings die Blütenpflanzen späteren Epochen an, und man müsste den Versuch mit niederen Gefässpflanzen, wie Farnen, Schachtelhalmen und Bärlappen, wiederholen, um ihr Verhalten in der kohlenäurereicheren Luft festzustellen.

E. KR. [8458]

* * *

Zerlegbare Strassenbahnwagen. Berlin soll die grössten Bahnhöfe für Strassenbahnwagen in Europa besitzen, was so zu verstehen ist, dass deren Wagenhäuser eine grössere Anzahl Wagen aufnehmen, als es irgendwo anders der Fall ist. Bei dem beständig zunehmenden Verkehr der Berliner Strassenbahnen ist es daher begreiflich, dass die Grosse Berliner Strassenbahn dar-

auf bedacht ist, einer weiteren Ausdehnung der Bahnhofsanlagen nach Möglichkeit vorzubeugen. Zu diesem Zweck lässt dieselbe Anhängewagen bauen, die leicht auseinanderzunehmen sind und zerlegt in ihren Theilen in den Wagenhäusern über einander geschichtet werden sollen. Man gedenkt auf diese Weise gegenüber der Einzelaufstellung der Wagen eine erhebliche Raumersparniss zu erzielen.

[8476]

* * *

Den Kreislauf der Hefe in der Natur behandelt eine Darstellung von Professor Hansen, die Professor Lindner-Berlin in Vertretung des erkrankten Verfassers auf der XX. Generalversammlung des Deutschen Instituts für Gährungsgewerbe vortrug. In der freien Natur kommt der Hefepilz auf dem Obst verschiedener Fruchtbäume vor und lebt von dem süßen Saft dieser Früchte. Er überwintert dann in der Erde und gelangt im Frühjahr mit dem aufgewirbelten Staube wieder auf die Wirthspflanzen. Hansen hat nun in mehreren Gebirgsgegenden, und zwar im Harz wie in der Schweiz, diesen Kreislauf des Hefepilzes in den verschiedenen Höhenlagen genauer verfolgt und konnte dabei feststellen, dass die Hefe im Umkreise der Fruchtbäume nur bis zu gewissen Entfernungen im Erdboden vorkommt. Diese Entfernungen sind von der Heferasse abhängig, und zwar verbreiten sich die sporenbildenden Rassen am weitesten. In den tieferen Lagen kommen sehr zahlreiche Rassen vor, aber mit zunehmender Höhe nimmt ihre Zahl ab, bis schliesslich überhaupt kein Hefepilz mehr im Boden zu finden ist. [8459]

* * *

Elektrische Bahn von New York nach Port Chester. Noch ist die Untergrund- und Hochbahn in New York (Rapid Transit Railway), deren Ausführung im *Prometheus* Nr. 573 und 574 mit erläuternden Abbildungen beschrieben worden ist, nicht vollendet, und schon ist eine Anschlussbahn an dieselbe mit elektrischem Betrieb in Bau genommen. Diese Bahn soll von der Station der Ostlinie an der 132. Strasse ausgehen, die Gleise der Untergrund- und Hochbahn benutzen und nach Ueberschreitung von 78 Strassen und Eisenbahnen in Port Chester enden. Wie die seit dem Frühjahr 1900 im Bau begriffene Untergrundbahn vom Stadthaus (City Hall) bis zu ihrer Gabelung in eine Ost- und Westlinie an der 103. Strasse, so wird auch die kürzlich in Bau genommene Bahn nach Port Chester viergleisig sein. Zwei Gleise sollen ausschliesslich dem Schnellverkehr, die andern beiden dem Ortsverkehr dienen, der Betrieb beider Verkehrsarten soll jedoch, wie auf der Stadtbahn, gänzlich getrennt gehalten werden. Einstweilen soll nur der Ortsverkehr an der 132. Strasse, der Schnellverkehr erst an der 177. Strasse beginnen. Es ist indessen in Aussicht genommen, nach Inbetriebnahme der ganzen Untergrundbahn die Züge im Schnellverkehr von City Hall bis Port Chester durchgehen zu lassen. Auf der neuen, 33,8 km langen Strecke sollen 10 Stationen für Schnellverkehr eingerichtet werden. Die Schnellzüge sollen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 64 km in der Stunde — die Höchstgeschwindigkeit soll 97 km nicht überschreiten — fahren und bei einem Aufenthalt von 15 Secunden auf jeder Station die Strecke in 31 Minuten durchlaufen. Die von City Hall durchgehenden Schnellzüge werden bis Port Chester 54 Minuten gebrauchen. Die Züge im Ortsverkehr werden auf der Strecke von der 132. Strasse bis Port Chester 20mal halten und die ganze Strecke in 49 Minuten zurücklegen. Jedes

Gleis erhält für die Stromzuführung eine dritte Schiene, die durch eine besondere Deckungseinrichtung gegen unbeabsichtigtes Berühren geschützt wird. Während für die Stadtbahn Wagen von mindestens 48 Sitzplätzen in Aussicht genommen waren, werden die Wagen auf der Linie nach Port Chester 84 Sitzplätze haben, mit je 4 Motoren ausgerüstet sein und 52 t wiegen. [8477]

* * *

Die Dauer der Dämmerung in den Tropen sollte nach einer ziemlich allgemein verbreiteten Meinung sehr kurz sein und namentlich auf hoch gelegenen Stationen und bei klarem, trockenem Wetter auf 20, ja 15 Minuten herabsinken. Dem gegenüber theilte S. J. Bailey auf der letzten Versammlung der Amerikanischen Astronomischen Gesellschaft eigene Beobachtungen von der Harvard-Station zu Arequipa (Peru) aus 8000 Fuss Höhe mit, welche ganz anders klingen. Denn hier konnte er am 25. Juni 1899 gewöhnliche Druckschrift noch 30 Minuten nach Sonnenuntergang ganz bequem lesen, nach einer vollen Stunde noch die Zeit auf der Uhr ablesen, ja nach 70 Minuten noch auf einer weissen Fläche die Schatten erkennen, welche der hell erleuchtete Westhimmel von undurchsichtigen Körpern erzeugte. Erst nach 85 Minuten war die Helligkeit des Westhimmels ganz verschwunden. Diese Beobachtungen wurden am 27. August in Vincocaya, welcher Ort in etwa 16° südl. Br. und 14 360 Fuss Höhe liegt, wiederholt. Hier konnte grosser Druck noch 47 Minuten nach Sonnenuntergang gelesen werden und die Dämmerung war erst 72 Minuten nach Sonnenuntergang verschwunden. Es scheint demnach, dass die Angaben von dem „fast plötzlichen Eintritte der Nacht kurz nach Sonnenuntergang“ sehr übertrieben sind, denn selbst in bedeutenden Höhen und bei reiner Luft währte die Dämmerung niemals kürzer und meist bedeutend länger als eine Stunde. Die Angaben über die kurze Dauer der Dämmerung, welche in Chile eine Viertelstunde und in Cumana noch kürzere Zeit dauern sollte, beziehen sich allerdings auf die Zeit der Aequinoctien. E. Kr. [8456]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Vogel, Wolfgang. *Das Motor-Zweirad und seine Behandlung.* Mit 62 Abbildungen. 8°. (VII, 154 S.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 1,50 M.
- Stavenhagen, W. *Frankreichs Küsten-Verteidigung.* Für Offiziere aller Waffen. Hierzu 4 Tafeln und zwar: Uebersichtsskizze der Häfen Frankreichs und Skizzen der Kriegshäfen Cherbourg, Brest und Toulon. gr. 8°. (62 S.) Berlin, Richard Schröder, Verlagsbuchhandlung (vorm. Ed. Döring's Erben). Preis 2 M.
- Haselhoff, Dr. E., und Dr. G. Lindau. *Die Beschädigung der Vegetation durch Rauch.* Handbuch zur Erkennung und Beurteilung von Rauchschäden. Mit 27 Abbildungen im Text. gr. 8°. (VII, 412 S.) Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis 10 M.
- Seligo, Dr. A. *Die Fischgewässer der Provinz Westpreussen* in kurzer Darstellung bearbeitet. Herausgegeben vom Westpreussischen Fischereiverein in Danzig. gr. 8°. (VI, 193 S.) Danzig, Commissionsverlag von L. Saunier's Buch- und Kunsthandlung. Preis geb. 2,50 M.